

# **TUGAS AKHIR**

## **EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA JALAN RAYA GEDANGAN – JALAN LETNAN JENDERAL S. PARMAN – JALAN RAYA KETAJEN – JALAN KH. MUKMIN SIDOARJO**

Oleh :

**MUSA UDAYANA KATIPANA**  
**0853310088**

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim penguji Tugas Akhir Program  
Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan**

**Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

**Pada Tanggal, .... 2010**

**Pembimbing :**

**Tim penguji :**

**1. Pembimbing Utama**

**1.**

**Ir. Hendrata Wibisana , MT**

.....

**2. Pembimbing Pendamping**

**2.**

**Ibnu Sholichin ., ST, MT**

.....

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**

**Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

**Dr. Ir. EDY MULYADI, SU**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>BAB I      PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1    Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2    Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3    Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4    Manfaat Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5    Batasan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6    Lokasi Penelitian.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1    Kapasitas Arus Lalu Lintas.....</b>	<b>8</b>

2.2	Tingkat Kinerja. ....	10
2.3	Lampu Lalu Lintas. ....	11
2.4	SimpangBersinyal. ....	12
2.4.1	Lebar Pendekatan Efektif. ....	14
2.5	KoordinasiSimpangBersinyal. ....	16
2.6	SyaratKoordinasiSinyal. ....	17
2.7	Teori MKJL. ....	18
2.7.1	Karakteristik Sinyal Lalu Lintas. ....	18
2.7.2	Arus Jenuh Lalu lintas. ....	22
2.7.3	Kapasitas. ....	26
2.7.4	Panjang Antrian. ....	27
2.7.5	Tundaan. ....	29
2.7.6	Level Of Service. ....	31
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PERENCANAAN. ....</b>	<b>33</b>
3.1	Prinsip Umum. ....	33
3.2	Jenis Data. ....	33
3.2.1	Data Primer. ....	33
3.2.2	Data Sekunder. ....	34
3.3	Pengambilan Data Primer. ....	34
3.4	Volume Kendaraan. ....	34
3.5	Tahap Pembahasan. ....	35
3.6	Prosedur Penelitian. ....	35

<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DATA PERENCANAAN.....</b>	<b>37</b>
4.1	Analisa Regresi. ....	37
4.2	Perhitungan Regresi.....	40
4.2.1	Pertumbuhan Sepeda Motor (MC).....	40
4.2.2	Pertumbuhan Kendaraan Ringan (LV).....	43
4.2.3	Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV).....	46
4.2.4	Pertumbuhan Kendaraan Tak Bermotor (UM).....	49
4.2.5	Pertumbuhan Jumlah Penduduk.....	52
4.2.6	Data Volume Kendaraan.....	55
4.3	Analisa Data.....	59
4.3.1	Data Perhitungan Survei.....	60
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>88</b>
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	89

# **EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA JALAN RAYA GEDANGAN – JALAN LETNAN JENDERAL S. PARMAN - JALAN RAYA KETAJEN – JALAN KH. MUKMIN SIDOARJO**

## **ABSTRAK**

**Oleh**

**MUSA UDAYANA KATIPANA**

**NPM : 0853310088**

Kondisi persimpangan **Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin** saat ini sudah terjadi kemacetan terutama pada jam-jam sibuk sebagai akibat timbulnya konflik lalu lintas. Ini dikarenakan **Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin** merupakan kawasan perdagangan dan perindustrian. Dengan ini maka perlu di evaluasi ulang siklus waktu pada simpang bersinyal pada jalan tersebut. Pedoman yang digunakan untuk analisa ada tugas akhir ini mengacu pada metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan menggunakan data primer di lapangan yang berupa arus lalu lintas dan data sekunder dari instansi pemerintah : Badan Pusat Statistik (BPS); Dinas Penduduk Daerah JawaTimur, Dinas Perhubungan dan PU Bina Marga dan Utilitas Kabupaten Sidoarjo yang berupa keadaan geometrik jalan dan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR). DS adalah derajat kejenuhan. Jika nilai DS terlalu tinggi  $> 0.75$ , maka penggunaan manual melakukan perubahan kinerja simpang bersinyal pada jalan tersebut. Apabila DS tidak terlalu tinggi  $< 0.75$ , pengguna manual tidak perlu mengubah keadaan yang sudah ada dan keadaan tersebut dianggap masih memenuhi syarat.

Dari hasil perhitungan diperoleh  $DS < 0.75$  untuk kondisi existing tahun 2010, tetapi tingkat kenyamanannya menghasilkan LOS F pada jam puncak pagi, siang dan sore. Maka untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan perencanaan ulang waktu siklus. Dari hasil perencanaan ulang waktu siklus baru yaitu 66 detik dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa  $DS < 0.75$  serta tingkat kenyamanannya menghasilkan LOS B

**Kata Kunci** : *Evaluasi persimpangan, derajat kejenuhan, MKJI 1997.*

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

**Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Pada Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo.**

Tugas akhir ini diberikan kepada mahasiswa program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Terwujudnya penyusunan tugas akhir ini, tidak terlepas dari berbagai bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankan penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Edy Mulyadi SU., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Wahyu Kartini, MT., selaku Dosen Wali serta Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Hendrata Wibisana, MT, selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Bapak Ibnu Sholichin, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Pendamping Utama.
5. Seluruh para Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

6. Kedua orang tua penulis, Ibu Welly Katipana (Alm) yang telah memberikan segenap dukungan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 05 November 2010

Penulis

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Waktu Antar Hijau. ....	21
Tabel 2.2	Nilai Ekvivalen Mobil Penumpang. ....	22
Tabel 2.3	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota. ....	24
Tabel 2.4	Faktor Hambatan Samping Fase Terlindung ( $F_{SF}$ ) ....	25
Tabel 2.5	Harga Delay Standar Untuk Simpang Bersinyal. ....	32
Tabel 4.1	Jumlah Kendaraan Bermotor di Sidoarjo. ....	38
Tabel 4.2	Jumlah Kendaraan Tak Bermotor di Sidoarjo. ....	38
Tabel 4.3	Data Jumlah Penduduk Kabupaten Sidoarjo. ....	39
Tabel 4.4	Perhitungan Regresi Sepeda Motor. ....	40
Tabel 4.5	Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Sepeda Motor (MC)  Sampai Tahun Rencana 2014. ....	41
Tabel 4.6	Perhitungan Regresi Kendaraan Ringan. ....	43
Tabel 4.7	Perkiraan Pertumbuhan Kendaraan Ringan (LV)  Sampai Tahun Rencana 2014. ....	44
Tabel 4.8	Perhitungan Regresi Kendaraan Berat. ....	46
Tabel 4.9	Perkiraan Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)	



	Sampai Tahun Rencana 2014. ....	47
Tabel 4.10	Perhitungan Regresi Kendaraan Tak Bermotor. ....	49
Tabel 4.11	Perkiraan Pertumbuhan Kendaraan Tak Bermotor (UM)	
	Sampai Tahun Rencana 2014. ....	50
Tabel 4.12	Perhitungan Regresi Jumlah Penduduk. ....	52
Tabel 4.13	Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Penduduk	
	Sampai Tahun Rencana 2014. ....	53
Tabel 4.14	Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Sampai Tahun 2014. ....	55
Tabel 4.15	Data Volume Kendaraan Bermotor Tahun 2010. ....	56
Tabel 4.16	Data Volume Kendaraan Tak Bermotor Tahun 2010. ....	57
Tabel 4.17	Data Volume Kendaraan Tahun 2014. ....	58
Tabel 4.18	Data Volume Kendaraan Tak Bermotor Tahun 2014. ....	58
Tabel 4.19	Data Geometrik Pada Persimpangan Existing Tahun 2010.. ....	59
Tabel 4.20	Waktu Siklus Dari Hasil Survei Dilapangan. ....	60
Tabel 4.21	Perhitungan Arus Jenuh Dasar. ....	61
Tabel 4.22	Perhitungan Nilai Arus Jenuh ....	62
Tabel 4.23	Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase. ....	63
Tabel 4.24	Perhitungan Waktu Hijau. ....	64
Tabel 4.25	Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan. ....	65
Tabel 4.26	Perhitungan Jumlah Antrian Setelah Perencanaan. ....	67

Tabel 4.27	Perhitungan Panjang Antrian Setelah Perencanaan. ....	68
Tabel 4.28	Perhitungan Rasio Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti Setelah Perencanaan. ....	69
Tabel 4.29	Perhitungan Tundaan. ....	71
Tabel 4.30	Perhitungan Arus Jenuh Dasar. ....	73
Tabel 4.31	Perhitungan Nilai Arus Jenuh. ....	74
Tabel 4.32	Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase. ....	75
Tabel 4.33	Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan. ....	77
Tabel 4.34	Perhitungan Jumlah Antrian Setelah Perencanaan. ....	78
Tabel 4.35	Perhitungan Panjang Antrian Setelah Perencanaan. ....	79
Tabel 4.36	Perhitungan Rasio Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti Setelah Perencanaan. ....	80
Tabel 4.37	Perhitungan Tundaan. ....	83
Tabel 4.38	Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Tahun Existing 2010 Sebelum Perencanaan. ....	84
Tabel 4.39	Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Tahun 2014 Sebelum Perencanaan. ....	85
Tabel 4.40	Perhitungan Waktu Sinyal Lalu Lintas Tahun 2010 Setelah Perencanaan. ....	86
Tabel 4.41	Perhitungan Waktu Sinyal Lalu Lintas Tahun 2014 Setelah Perencanaan. ....	87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Studi Tugas Akhir. ....	6
Gambar 1.2	Lay Out Tugas Akhir Kondisi Existing. ....	7
Gambar 2.1	Konflik-konflik pada simpang bersinyal empat lengan. ....	13
Gambar 2.2	Pendekatan dengan pulau lalu lintas dan tanpa lampu lalu lintas. ....	15
Gambar 2.3	Titik konflik dan jarak keberangkatan, kedatangan. ....	19
Gambar 3.1	Bagan Alur Proses Penelitian. ....	36
Gambar 4.1	Grafik PertumbuhanKendaaan Kabupaten Sidoarjo. ....	39
Gambar 4.2	Grafik Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kabupaten Sidoarjo. ....	40
Gambar 4.3	Grafik Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Sepeda Motor (MC)  Sampai Tahun Rencana 2014. ....	42
Gambar 4.4	Grafik Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Kendaraan Ringan (LV)  Sampai Tahun Rencana 2014. ....	45
Gambar 4.5	Grafik Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Kendaraan Berat (HV)  Sampai Tahun Rencana 2014. ....	48
Gambar 4.6	Grafik Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Kendaraan  Tak Bermotor Sampai Tahun Rencana 2014. ....	51
Gambar 4.7	Grafik Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Penduduk  Sampai Tahun Rencana 2014. ....	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang.**

Masalah transportasi darat dengan prasarana jalan raya merupakan transportasi yang sulit dipecahkan, termasuk di Kabupaten Sidoarjo. Fungsi utama jalan raya adalah untuk melayani pergerakan lalu lintas, manusia dan barang dengan cepat, aman, nyaman dan ekonomis. Masalah transportasi ini akan menimbulkan berbagai dampak negatif, baik dari pengemudi sendiri maupun ditinjau dari segi perekonomian daerah tersebut, juga berupa kehilangan waktu karena perjalanan yang lama serta bertambahnya biaya operasi kendaraan karena seringnya kendaraan berhenti.

Salah satu contoh dari kasus tersebut adalah seperti yang terjadi pada persimpangan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo. Kemacetan lalu lintas yang terjadi pada persimpangan tersebut timbul karena volume kendaraan yang tinggi, keadaan ini menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah kendaraan di jalan raya dengan kapasitas jalan yang tersedia, yang mengakibatkan timbulnya masalah lalu lintas dan kecelakaan lalu lintas serta antrian kendaraan yang panjang. Seperti yang terjadi pada Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo.

Untuk menindaklanjuti tahapan studi tersebut, perlu adanya perencanaan yang baik pada persimpangan itu sehingga dapat memperlancar pemenuhan transportasi serta juga memperlancar peningkatan kebutuhan ekonomi dan sosial masyarakat, oleh sebab itu menjadi acuan bagi penulis untuk mengajukan tugas akhir dengan judul **“Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Pada Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo”**

## **1.2 Perumusan Masalah.**

Dari pengamatan awal kondisi eksisting yang ada pada persimpangan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin dapat dilihat permasalahan yang timbul yaitu:

1. Bagaimana kinerja waktu siklus kondisi existing tahun 2010 maupun kondisi 5 tahun yang akan datang (tahun 2014) pada persimpangan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin.
2. Berapa waktu tundaan pada saat kondisi existing tahun 2010 maupun kondisi 5 tahun yang akan datang (tahun 2014) pada persimpangan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin.
3. Berapa panjang antrian lalu lintas pada persimpangan jalan tersebut pada kondisi existing tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 ?

### **1.3 Tujuan Penelitian.**

Dengan melihat permasalahan diatas adapun tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Apabila dari evaluasi diatas tidak memenuhi syarat, maka perlu direncanakan ulang fase persimpangan tersebut, kapasitas, waktu sinyal, dan tingkat kinerja pada persimpangan bersinyal.
2. Menghitung lama tundaan pada tahun kondisi existing 2010 dan tahun perencanaan 2014 pada Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo.
3. Menganalisa tingkat kinerja lalu lintas agar dapat memenuhi syarat pada persimpangan antara Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo.

### **1.4 Manfaat Penelitian.**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat terkoordinasinya pengaturan sinyal antar simpang dengan lebih baik dan bermanfaat praktis bagi DPU Bina Marga dan Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo, sebagai bahan pertimbangan pembangunan di masa yang akan datang dengan nilai perbandingan kinerja simpang sebelum dan sesudah dikoordinasikan, juga untuk meningkatkan kapasitas dan tingkat kinerja jalan sehingga menciptakan suasana nyaman dalam berkendara.

### **1.5 Batasan Masalah.**

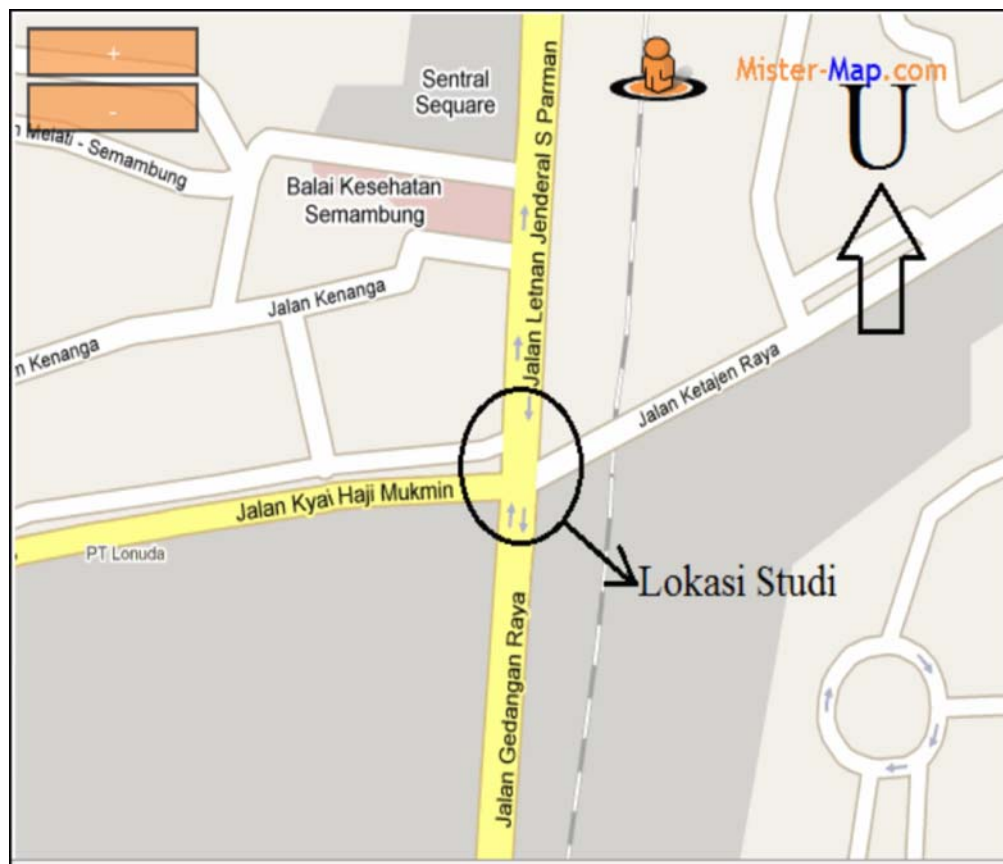
1. Menganalisa volume kendaraan pada setiap lengan persimpangan yang ditinjau adalah perempatan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH Mukmin dan karena keadaan lalu lintas di daerah tersebut ramai.
2. Data lalu lintas yang digunakan sebagai analisis simpang bersinyal berdasarkan survei lalu lintas yang dilakukan satu hari pada volume jam puncak pagi, siang dan sore.
3. Jenis kendaraan yang diamati antara lain adalah :
  - a) Kendaraan ringan (LV) yaitu kendaraan bermotor ber-as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 - 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, minibis, pick-up, oplet).
  - b) Kendaraan berat (HV) yaitu kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi : bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).
  - c) Sepeda Motor (MC) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3).
  - d) Kendaraan tak bermotor (UM) yaitu kendaraan yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong).
4. Hitungan analisis dan perencanaan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

5. Penelitian yang dilakukan tidak melakukan perhitungan segmen jalan yang berada didekat persimpangan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Raya Ketajen – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo.
6. Selama umur rencana yaitu 5 tahun, dianggap tidak ada perubahan jaringan jalan dan pembangunan jalan baru.
7. Tidak melakukan analisa ekonomi terhadap perubahan geometrik persimpangan.



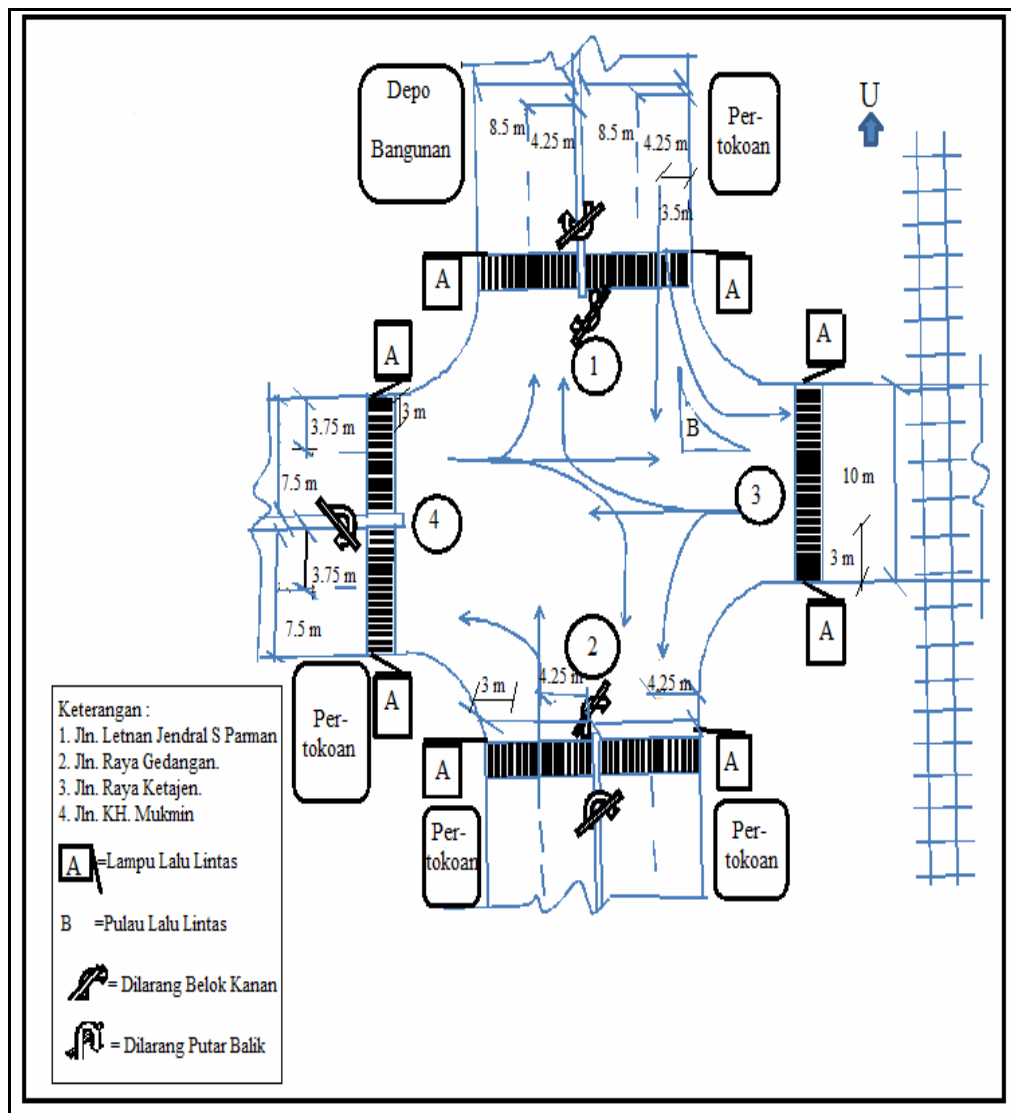
## 1.6 Lokasi Penelitian.

Lokasi studi yang akan menjadi obyek pembahasan adalah persimpangan sebidang empat lengan Jalan Raya Gedangan – Jalan Letnan Jenderal S. Parman – Jalan Ketajen Raya – Jalan KH. Mukmin Sidoarjo seperti pada gambar 1.1



(Sumber: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps))

Gambar 1.1 Lokasi Studi Tugas Akhir.



Gambar 1.2 Lay Out Tugas Akhir Kondisi Existing.